



(19)

(11) Publication number: **09321564 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **08159198**(51) Intl. Cl.: **H03H 3/08 H01L 41/09 H03H 9/25**(22) Application date: **31.05.96**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **12.12.97**

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **AISIN SEIKI CO LTD  
TOYOTA CENTRAL RES & DEV  
LAB INC**(72) Inventor: **KATO MITSUAKI  
TANI TOSHIHIKO  
SAITOU YASUYOSHI**

(74) Representative:

**(54) SURFACE ACOUSTIC  
WAVE ELEMENT**

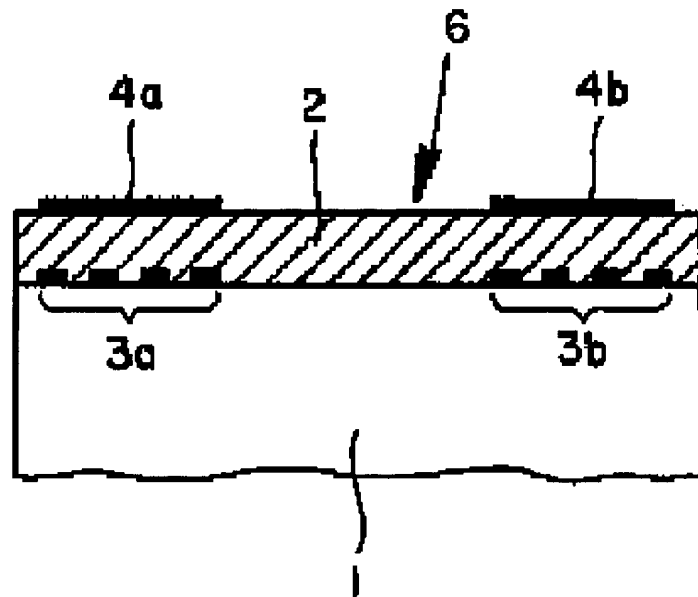
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the cost by applying dealkali processing to a glass substrate of the surface acoustic wave and to reduce the propagation loss of the surface acoustic wave with respect to the glass substrate.

**SOLUTION:** The surface acoustic wave element 6 has a base consisting of a glass substrate 1 whose surface is subject to dealkali processing, a piezoelectric film 2 formed on the surface of the glass substrate 1, and interdigital electrodes 3a, 3b in contact with the piezoelectric film 2. Furthermore, opposed electrodes 4a, 4b are provided to the piezoelectric film 2 in opposition to (via the piezoelectric film 2) the interdigital electrodes 3a, 3b. The dealkali processing is conducted by immersing the glass substrate 1 into a

dilute oxidation water solution at a temperature between the room temperature and 100°C. As a result alkaline metals such as lithium and potassium and alkaline earth metals such as beryllium and magnesium are removed from the glass substrate 1. The propagation loss coefficient for the surface acoustic wave of the glass substrate 1 is reduced through the conduction of the dealkali processing as above.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-321564

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 3/08		7259-5 J	H 0 3 H 3/08	
H 0 1 L 41/09		7259-5 J	9/25	C
H 0 3 H 9/25			H 0 1 L 41/08	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-159198

(22) 出願日 平成8年(1996)5月31日

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71) 出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

(72) 発明者 加藤 充明

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 桑原 英明

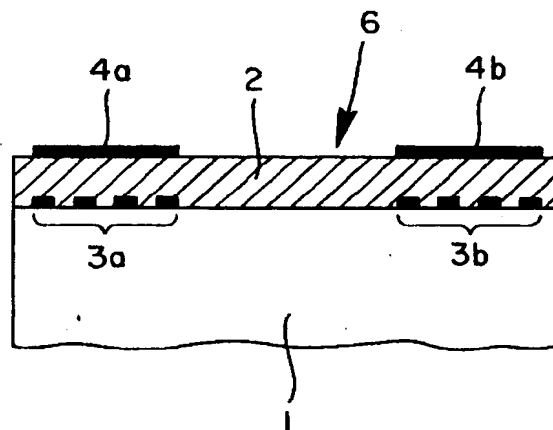
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面弾性波素子

(57) 【要約】

【課題】 ガラス基板に対する表面弾性波の伝搬損失の低減を図る。

【解決手段】 ガラス基板1に対し脱アルカリ処理をなし、表面のナトリウム含有量を下げ、その上に圧電性膜2を生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基板上に生成された圧電性膜を有し、前記ガラス基板上または前記圧電性膜上に電極を設けて表面弾性波を発生させる表面弾性波素子において、前記ガラス基板に脱アルカリ処理を施したことを特徴とする表面弾性波素子。

【請求項2】 前記脱アルカリ処理は酸、または酸と、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩を含む水溶液に前記ガラス基板を浸漬、または前記ガラス基板に酸性物質、または酸性物質と、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩とを接触させる請求項1記載の表面弾性波素子。

【請求項3】 前記脱アルカリ処理により前記ガラス基板から除去される成分はアルカリ金属またはアルカリ土類金属であり、前記ガラス基板から除去される量は、前記ガラス表面での前記アルカリ金属またはアルカリ土類金属の含有量の1重量%以上、または前記ガラス表面からの深さ200 $\mu$ mまでに含まれる前記アルカリ金属またはアルカリ土類金属の含有量の0.1重量%以上である請求項1または2記載の表面弾性波素子。

【請求項4】 前記ガラス基板は、脱アルカリ処理後に脱水処理が施された請求項3記載の表面弾性波素子。

【請求項5】 前記ガラス基板には、ソーダライムガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラスのいずれかを用いる請求項4記載の表面弾性波素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、脱アルカリ処理したガラス基板を用いる表面弾性波素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】表面弾性波の伝搬経路上において信号の出入れが容易である表面弾性波素子は、テレビジョンの中間周波数フィルタ、発振器、共振器等に利用され、特開平5-90860号公報にみられる如く、表面弾性波の励振を作る圧電体、電気信号を印加する圧電体上のクシ型電極に加えて、表面弾性波の伝搬速度を速める基板上の絶縁層、例えば、ダイヤモンド層とから構成されるものや、特公昭61-35716号公報に開示される如く、シリコン(Si)基板上に圧電性膜としての酸化亜鉛(ZnO)を形成し、酸化亜鉛層の上に伝搬損失の小さい誘電体膜としての二酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)とクシ型電極を配するものが知られている。

【0003】前述した表面弾性波素子の新しい応用分野として、特開平4-15146号公報、特開平7-223512号公報および特開平7-223513号公報は、表面弾性波を利用して自動車の窓ガラスやミラーの水滴を除去する装置が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来、表面弾性波の伝搬損失を低減するために、基板上にダイヤモンドや二酸

化シリコン膜を設けているが、ダイヤモンドや二酸化シリコンを基板上に膜形成するには大掛かりな製造装置が必要となり、コストアップにつながってしまう。一方、こうした膜を形成していない表面弾性波素子を自動車の窓ガラスやミラーに装着し、その振動を用いて汚れや水滴を除去するものにあつては、その表面弾性波の伝搬損失が大きく、窓ガラスやミラーの全域の汚れや水滴を均一に除去するには大きな消費電力を必要とする。このため、基板としての窓ガラスに伝搬損失の小さい材質の層を生成させ、伝搬損失の低減が試みられる。しかし、その材質のガラスとの密着性や製造工程の複雑化の点から、伝搬損失の小さい材質のガラス基板への組合せは実用的でない。それ故に、本発明は前述した従来技術の不具合を解消させることを解決すべき課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述した課題を解決するために、表面弾性波素子のガラス基板に、脱アルカリ処理を施したものである。

【0006】本発明では、ガラス基板に脱アルカリ処理を施すことにより、ガラス基板上での表面弾性波の伝搬損失を低減する。好ましくは、本発明における脱アルカリ処理は酸、または酸とアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩を含む水溶液にガラス基板を浸漬、またはガラス基板に酸性物質、または酸性物質とアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩とを接触させるのがよい。その中でも酸と、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩を含む水溶液にガラス基板を浸漬、またはガラス基板に酸性物質と、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩とを接触させた場合には、酸単体または酸性物質単体で脱アルカリ処理を行った場合と比べ、ガラス基板での表面弾性波の伝搬損失がより低減される。脱アルカリ処理によりガラス基板から除去される成分は、アルカリ金属またはアルカリ土類金属であり、この場合、ガラス基板から除去される量は、ガラス表面でのアルカリ金属またはアルカリ土類金属の含有量の1重量%以上、またはガラス表面からの深さ(板厚方向の深さ)200 $\mu$ mまでに含まれるアルカリ金属またはアルカリ土類金属の含有量の0.1重量%以上であるとより効果的である。尚、この脱アルカリ処理では、高価な装置を使用しなくてもよい。更に、ガラス基板は、脱アルカリ処理後に脱水処理が施されるとよく、ガラス基板には、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含むソーダライムガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラスのいずれかを用いることができる。

【0007】本発明によれば、表面弾性波素子のガラス基板の表面を脱アルカリ処理したことによりガラス基板表面弾性波の伝搬損失係数を抑えられ、自動車の窓ガラスやミラーに付着した汚れや水滴を均一により小さい消費電力で除去可能となり、本発明の実用上の価値は高い。

【0008】

【発明の実施の形態】表面弾性波素子6は、図1に示す如く、その表面を脱アルカリ処理したガラス基板1と、該ガラス基板1の表面上に生成した圧電性膜2と、該圧電性膜2と接するクシ歯電極3a、3bからなる基本構成を有す。クシ歯電極3a、3bと対向させ（圧電性膜2を介在させ）て、圧電性膜2に対向電極4a、4bを設ける。図1の例はクシ歯電極3a、3bをガラス基板1と圧電性膜2との間に介在させ、図2の例は対向電極4a、4bをガラス基板1と圧電性膜2との間に介在させたものである。図3と図4は、クシ歯電極3a、3bのみを用い、該クシ歯電極3a、3bをガラス基板1と圧電性膜2との間、又は圧電性膜2の表面に設けたものである。

【0009】脱アルカリ処理は、この場合、ガラス基板1からアルカリ金属またはアルカリ土類金属を除去するものであり、ガラス基板1から除去される成分は、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム等のアルカリ金属、または、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム等のアルカリ土類金属のいずれかである。このことからガラス基板1には、アルカリ金属またはアルカリ土類金属のいずれかを含むガラスが用いられ、例えば、安価なソーダライムガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス等を用いることが可能である。

【0010】脱アルカリ処理は、周知のように、ガラスを希薄な酸性水溶液、例えば塩酸、硝酸、硫酸等の水溶液に室温から100℃くらいで浸漬させることにより、または、ガラスをその転移温度付近で硫黄を含む酸性物質、例えば硫黄粉末、硫酸アンモニウム、亜硫酸ガス、ピロ硫酸カリウム等と接触させることによりガラス表面のアルカリ金属、アルカリ土類金属の成分を除去するものである。

【0011】更に好ましい脱アルカリ処理は酸と、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩とを含む水溶液にガラス基板を室温から100℃くらいで浸漬、またはガラス基板にその転移温度付近で硫黄を含む酸性物質と、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩とを接触させればよい。ここに用いられる酸としては、塩酸、硫酸、硝酸等が用いられ、また、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩としては、塩化ナトリウム、塩化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、塩化カリウム、水酸化カリウム、塩化マグネシウム、水酸化マグネシウム、塩化カルシウム、水酸化カルシウム等を用いることができる。脱アルカリ処理によってガラス基板1から除去されるアルカリ金属またはアルカリ土類金属の量は、例えば、ガラス表面での上記の物質の含有量の少なくとも1重量%以上、またはガラス表面からの深さが200μmまでの間に上記の物質の含有量の0.1%以上であることがよく、更に、脱アルカリ処理後に施される脱

水処理は、ガラス基板1に対して大気中では300～600℃、または真空中では50～200℃で3時間ほど熱処理することであり、この脱水処理により、表面弾性波の伝搬損失が更に低減できる。

【0012】圧電性膜2は周知のように酸化亜鉛、窒化アルミ、チタン酸ジルコン酸鉛等で、そのガラス基板1への生成法は周知のスパッタ法、蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法等であり、特に制限はない。また、クシ歯電極3a、3bと対向電極4a、4bはアルミニウム等の金属またはその合金からなり、集積回路等の形成で一般的に用いられている方法によって形成することができる。

【0013】

【実施例】

【実施例1】厚さ1.9mmのソーダライムガラスからなるガラス基板を、96℃、0.1規定の塩酸溶液中に48時間浸漬し、その表面を脱アルカリ処理した。ガラス基板の表面のナトリウム含有量は、EPMA分析法により測定した結果、9.8重量%であった（脱アルカリ処理以前は、10.4重量%であった。この場合、伝搬損失を低減させるためには、アルカリ金属またはアルカリ土類金属の量が小さい方がよく、ナトリウム以外の成分ではカルシウム等があり、このカルシウム含有量は5.3重量%で変化はなかったが、ナトリウムはガラス基板1の深さ500μmまで除去されていた）。図1に示す如く、ガラス基板の片面に、ギャップと線幅とが20μm、対数が83対、交叉幅1mm、膜厚0.1μmのアルミ製のクシ歯電極を形成した。クシ歯電極上にスパッタ法により膜厚2μmの酸化亜鉛膜を形成し、その上に膜厚0.1μmのアルミ製の対向電極を形成し、表面弾性波素子とした。この素子における表面弾性波の伝搬損失係数は、2.86dB/cmであった。

【0014】【実施例2】実施例1は、ガラス基板を98℃、2規定塩酸溶液中に79時間浸漬させ脱アルカリ処理した以外、同じ工程を経て表面弾性波素子を製造した。ガラス基板表面のカルシウム含有量は5.3重量%で変化はなかったが、基板表面のナトリウム含有量は、9.7重量%であり、ガラス基板1の表面からの深さ700μmよりも深いところまで、ほぼ均一にナトリウムは除去されていた。この素子の表面弾性波の伝搬損失係数は、2.99dB/cmであった。

【0015】【実施例3】実施例1で、ガラス基板を96℃、0.1規定塩酸と1規定塩化ナトリウム水溶液に48時間浸漬させ脱アルカリ処理し、上記と同じ工程を経て表面弾性波素子を形成した。ガラス基板1表面のナトリウム含有量は9.5重量%、カルシウム含有量は5.1重量%であった（脱アルカリ処理以前、カルシウムは5.3重量%であった）。ガラス基板1の深さ方向にナトリウムは600μm、カルシウムは100μmまで除去された。この場合でのこの素子の表面弾性波の伝搬損失係数

は、 $2.37 \text{ dB/cm}$ であった。これとは別に、実施例1において脱アルカリ処理で得られたガラス基板1を、真空中 $100^\circ\text{C}$ で3時間熱処理し、ガラス基板1の表面を脱水処理して同じ工程を経て表面弾性波素子を形成した場合には、表面弾性波の伝搬損失係数は $2.78 \text{ dB/cm}$ であった。

【0016】〔比較例〕脱アルカリ処理をしないガラス基板（ナトリウム含有量は $10.4$ 重量％）を用い、実施例1と同じ表面弾性波素子を得た。この素子の表面弾性波の伝搬損失係数は、 $3.54 \text{ dB/cm}$ であった。尚、実施例におけるナトリウム含有量とはナトリウム、カリウム、カルシウム、ケイ素、酸素の5元素中に占めるナトリウムの重量％を表している。

【0017】

【効果】脱アルカリ処理したガラス基板を用いた表面弾性波素子は、伝搬損失を低減させる膜を形成するための装置が必要ないので、コストアップを抑えることができる。更に、表面弾性波の伝搬損失を低減させ、低消費電力で表面弾性波を発生させるので、自動車の窓ガラス、\*

\*ミラーのほこりや水滴を除去させるという新しい応用分野に使用可能となる。また、このような分野だけでなく、表面弾性波を伝える伝搬材料としてガラスを用いるものに対し、本発明を適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例の素子の断面図である。

【図2】クシ歯電極を圧電性膜の表面に用いた例の断面図である。

【図3】対向電極を使用しない例の断面図である。

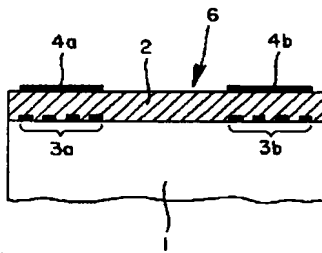
【図4】図3の例でクシ歯電極を圧電性膜の表面に配した例の断面図である。

【図5】図5は脱アルカリ処理でのガラス基板の深さ方向におけるナトリウムまたはカルシウム含有量の変化を示したグラフ図である。

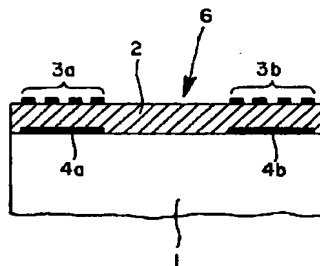
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 圧電性膜
- 3 a、3 b クシ歯電極
- 4 a、4 b 対向電極

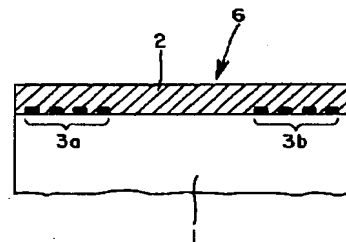
【図1】



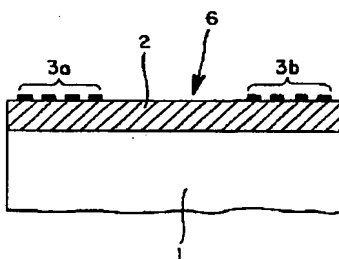
【図2】



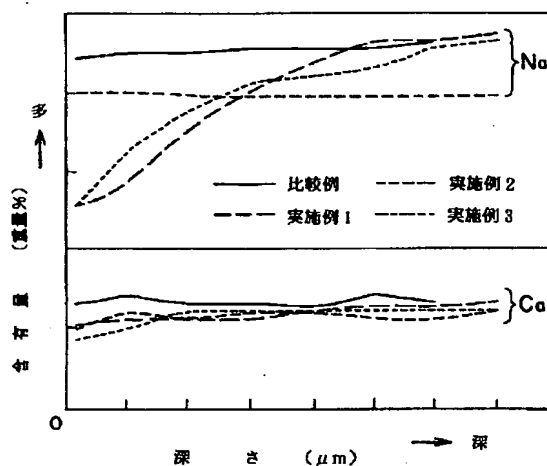
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 谷 俊彦

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 斎藤 康善

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番  
地の1 株式会社豊田中央研究所内